



**СОГЛАСОВАНО**

Акт приемочной комиссии  
Департамент  
автоматики и  
инструментации  
от 18 августа 2006 г.  
ОАО «РЖД»



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ООО НПП «Стальэнерго»  
А.В. Костылев  
«12» сентября 2005г.



**ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ**

Методика калибровки

ЕИУС.411212.001 МК

**СОГЛАСОВАНО**

Главный метролог  
ЦСС ОАО «РЖД»

А.Н. Молодцов А.Н. Молодцов

«9» декабря 2005 г.

Главный инженер  
ООО НПП «Стальэнерго»

Н.В. Горшков Н.В. Горшков

«17» ноября 2005 г.

2005 г.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата



# 1 Вводная часть

## 1.1 Область применения

Настоящая методика калибровки (в дальнейшем – МК) распространяется на Измеритель сопротивления изоляции (в дальнейшем – ИСИ) ЕИУС.411212.001 ТУ и устанавливает методы и порядок проведения калибровки ИСИ в условиях эксплуатации.

## 1.2 Общие положения

МК разработана в соответствии с ОСТ 32.91-97 «Система разработки и постановки продукции на производство. Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Порядок создания и производства».

Код продукции по ОКП 42 2199.

ИСИ представляет собой 16-ти каналный измеритель сопротивления изоляции и обеспечивает контроль сопротивления изоляции 16-ти гальванически не связанных электрических цепей относительно «земли», путем циклического поочередного подключения каждого измерительного входа к контролируемым цепям встроенными средствами коммутации.

1.3 Диапазон измеряемых сопротивлений составляет 0,015 ... 200 МОм.

1.4 Относительная погрешность при измерении сопротивлений составляет не более 10 % во всем диапазоне измеряемых сопротивлений.

Рекомендуемая периодичность калибровки – 24 месяца.

## 2 Операции калибровки

При проведении калибровки должны выполняться операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МК	Обязательность выполнения операций	
		при периодической калибровке	при первичной калибровке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Определение основной погрешности	7.3	+	+

## 3 Средства калибровки

При калибровке должны применяться средства измерительной техники (СИТ) и оборудование, указанные в **Приложение А**.

Все применяемые СИТ должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 Условия калибровки

Калибровка должна проводиться в следующих климатических условиях:

температура воздуха, °С ..... 20 ± 5  
относительная влажность воздуха, % ..... 45 ÷ 80  
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... 70 ÷ 104 (537 ÷ 780)

при электропитании:  
от источника постоянного напряжения, В ..... 24  $\frac{+8}{-3}$

## 5 Требования безопасности

Запрещается проводить подключение и отключение разъемов, прикасаться к подключенным разъемам при включенном напряжении питания.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕИУС.411212.001 МК	Лист
						3

В рабочем режиме на разъемах подключения контролируемых цепей формируется высокое напряжение величиной 500 В с током до 0,5 мА.

## 6 Подготовка к калибровке

6.1 Проверить СИТ, которые используются при проведении калибровки на наличие отметки о поверке.

6.2 Подготовить калибруемый ИСИ и используемые СИТ согласно эксплуатационной документации.

6.3 Перед калибровкой ИСИ должен быть выдержан в климатических условиях, указанных в п. 4, не менее 2 ч.

## 7 Проведение калибровки

К калибровке допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации ЕИУС.411212.001 РЭ и имеющие допуск к работе с аппаратурой, функционирующей под напряжением до 1000 В.

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверить ИСИ на отсутствие неисправностей и дефектов, влияющих на его метрологические характеристики:

- неудовлетворительное крепление деталей электрических соединителей;
- трещины, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие считыванию показаний;
- грубые механические повреждения наружных частей прибора.

### 7.2 Опробование

При опробовании осуществляется проверка исправности органов управления и индикации.

Отключить кабельную часть соединителей ДК, ИЗМ1, ИЗМ2 измерителя. Подключить разъемы Х2, Х3 устройства для калибровки УК (см. Приложение Б) к разъемам ИЗМ1, ИЗМ2 измерителя соответственно. Подключить разъем ДК. Автоматически включается режим самопроверки, в процессе которого производится тестирование индикаторов (включение всех сегментов знаков синтезирующих индикаторов, включение индикаторов режимов работы и состояния изоляции) и проверка работы измерительного тракта ИСИ.

Результатом успешной проверки работы измерительного тракта ИСИ является индикация на индикаторе «№ цепи» символов «Еп», а на индикаторе «Риз., МОм» - значения в диапазоне от 475 до 525.

Наблюдать автоматический переход ИСИ в режим «КОНТРОЛЬ АВТОМАТ». При этом включаются зеленый индикатор «Норма» или красный индикатор «Пониженное» (в зависимости от состояния сопротивления изоляции контролируемых линий на момент выключения напряжения питания), зеленый индикатор «Контроль автомат», на индикаторе «№ цепи» - номер первого включенного входа, на индикаторе «Риз., МОм» - значение сопротивления по этому входу.

При помощи кнопок управления («РЕЖИМ», «ВВОД», «▲», «▼») проверить включение режимов работы ИСИ, а также работу кнопок управления, используемых в этих режимах работы.

**Выдержать ИСИ во включенном состоянии (в автоматическом режиме) не менее 0,5 ч.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ЕИУС.411212.001 МК</p>					Лист				
										4				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 7.3 Определение основной погрешности

Подключить многозначную меру электрического сопротивления Р40102 к контактам Х1.1, Х1.3 разъема Х1 устройства для калибровки УК. Установить значение сопротивления равное 0,02 МОм. Включить режим «Контроль ручной». Снять показания с индикатора «Риз., МОм» калибруемого ИСИ и занести его в таблицу п.3 Протокола калибровки (см. Приложение В).

Последовательно, при помощи декадных переключателей меры сопротивления Р40102 установить значения в соответствии с таблицей 2, снять показания ИСИ. Данные занести в таблицу п.3 Протокола калибровки (Приложение В). Для установки значений сопротивления 20 МОм, 100 МОм и 200 МОм использовать меру электрического сопротивления Р40104.

Установить на мере сопротивления Р40102 значение 2 МОм. Провести измерение показаний ИСИ по всем остальным включенным каналам.

Таблица 2

Проверяемый канал	Устанавливаемые значения, МОм	Показания калибруемого прибора, МОм	
		не менее	не более
1 канал	0,02	0,018	0,022
"-"	0,2	0,18	0,22
"-"	2	1,8	2,2
"-"	20	18	22
"-"	100	90	110
"-"	200	180	220
2 ...16 каналы	2	1,8	2,2

Результат калибровки считается положительным, если результаты измерений сопротивления во всех проверенных точках соответствуют значениям, указанным в таблице 2. Пределы показаний калибруемого прибора (таблица 2) указаны с учетом относительной погрешности измерения  $\delta$  равной  $\pm 10\%$ . Относительная погрешность измерения  $\delta$  определяется по формуле:

$$\delta = \frac{R_k - R_{\text{эт}}}{R_{\text{эт}}} \times 100,$$

где  $R_k$  - измеренное значение сопротивления, МОм (показание, снятое с индикатора «Риз., МОм»);

$R_{\text{эт}}$  - значение сопротивления, выставленное на магазине сопротивлений, МОм.

Отключить кабельную часть соединителя ДК измерителя. Отключить устройство для калибровки УК от ИСИ. Подключить кабельные части соединителей ИЗМ1, ИЗМ2 и последним соединитель ДК.

## 8 Оформление результатов калибровки

8.1 Результаты исследований, выполненных при проведении калибровки ИСИ, заносят в протокол. Форма протокола прилагается в Приложении В.

Протокол подписывают лица, проводившие калибровку.

8.2 По результатам калибровки оформляется сертификат о калибровке, устанавливается оттиск калибровочного знака в паспорте на данный ИСИ.

Измерители, не прошедшие калибровку, бракуются и на них оформляют извещение о непригодности с указанием причин, по которым они забракованы.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕИУС.411212.001 МК	Лист
						5

## Приложение А

### Перечень СИТ и оборудования, используемого при калибровке

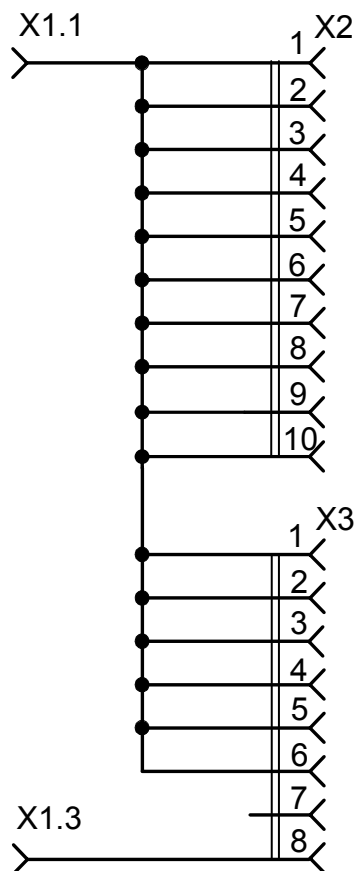
№ п/п	Наименование	Основные метрологические характеристики	Рекомендуемый тип
1	Мера электрического сопротивления многозначная	Диапазон: 0,01...10 МОм Класс точности: 0,02	P40102
2	Мера электрического сопротивления многозначная	Диапазон: 0,01...1 ГОм Класс точности: 0,05	P40104
3	Устройство для калибровки УК ЕИУС.411212.001.500		

Примечание: Допускается замена средств измерений на аналогичные других типов, обеспечивающие требуемую точность измерений.

Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инев. № дубл.	Подп. и дата	ЕИУС.411212.001 МК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

## Приложение Б

### Схема электрическая принципиальная устройства для калибровки УК ЕИУС.411212.001.500



Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол	Прим.
	X1	Розетка KAR390	2	
	X2	Розетка 231-110/026-000	1	Wago
	X3	Розетка 231-108/026-000	1	Wago

Инев. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инев. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЕИУС.411212.001 МК

Лист

7

**Приложение В**  
**ПРОТОКОЛ №**  
**калибровки**

Измеритель сопротивления изоляции \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Изготовленный \_\_\_\_\_

Принадлежащий \_\_\_\_\_

Дата проведения калибровки \_\_\_\_\_

Место проведения калибровки \_\_\_\_\_

Условия проведения калибровки \_\_\_\_\_

СИТ, применяемые при калибровке \_\_\_\_\_

**Результаты калибровки**

1 Внешний осмотр ИСИ

2 Опробование

3 Основная погрешность

Проверяемый канал	Устанавливаемые значения, МОм	Допускаемые отклонения, МОм	Показания калибруемого прибора, МОм
1 канал	0,02	$\pm 0,002$	
-//-	0,2	$\pm 0,02$	
-//-	2	$\pm 0,2$	
-//-	20	$\pm 2$	
-//-	100	$\pm 10$	
-//-	200	$\pm 20$	
2 канал	2	$\pm 0,2$	
3 канал	2	$\pm 0,2$	
4 канал	2	$\pm 0,2$	
5 канал	2	$\pm 0,2$	
6 канал	2	$\pm 0,2$	

ЕИУС.411212.001 МК

Лист

8

Копировал

Формат А4

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Проверяемый канал	Устанавливаемые значения, МОм	Допускаемые отклонения, МОм	Показания калибруемого прибора, МОм
7 канал	2	± 0,2	
8 канал	2	± 0,2	
9 канал	2	± 0,2	
10 канал	2	± 0,2	
11 канал	2	± 0,2	
12 канал	2	± 0,2	
13 канал	2	± 0,2	
14 канал	2	± 0,2	
15 канал	2	± 0,2	
16 канал	2	± 0,2	

Дата калибровки \_\_\_\_\_ Калибровку проводил \_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Инев. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инев. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕИУС.411212.001 МК	Лист
	9

